

Introduction au système nerveux

I. Les 3 systèmes nerveux

Le système nerveux central SNC ou névraxe

* **L'encéphale** est constitué par :

les hémisphères cérébraux

le diencephale

le tronc cérébral

le cervelet

* **La moelle spinale** ou moelle épinière

Le système nerveux périphérique SNP

* **Les nerfs spinaux**

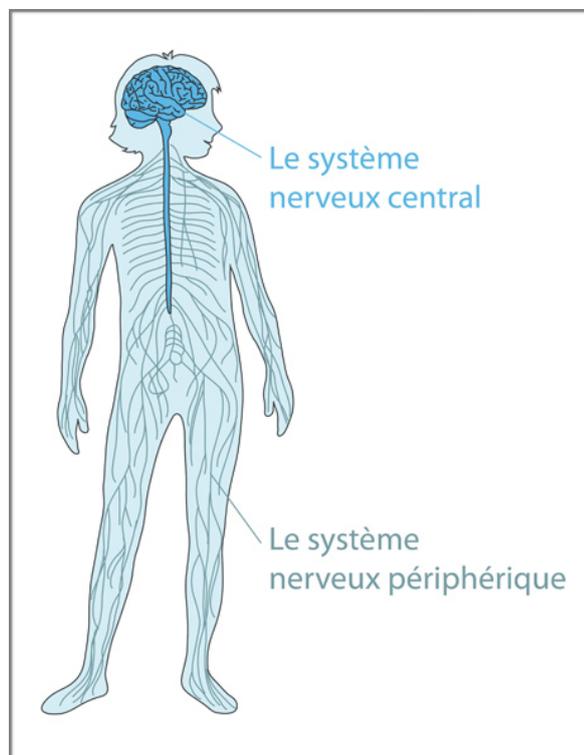
Il naissent de la moelle spinale, innervent les muscles du corps et peuvent se regrouper en ganglions ou en plexus nerveux.

* **Les nerfs crâniens :**

le nerf olfactif (I) et le nerf optique (II) : ce sont des expansions du SNC, ils n'appartiennent pas au SNP.

Le nerf crâniens III à XII : naissent de noyaux situés au

niveau du tronc cérébral, appartiennent au SNP et innervent notamment des éléments de la face et du cou.

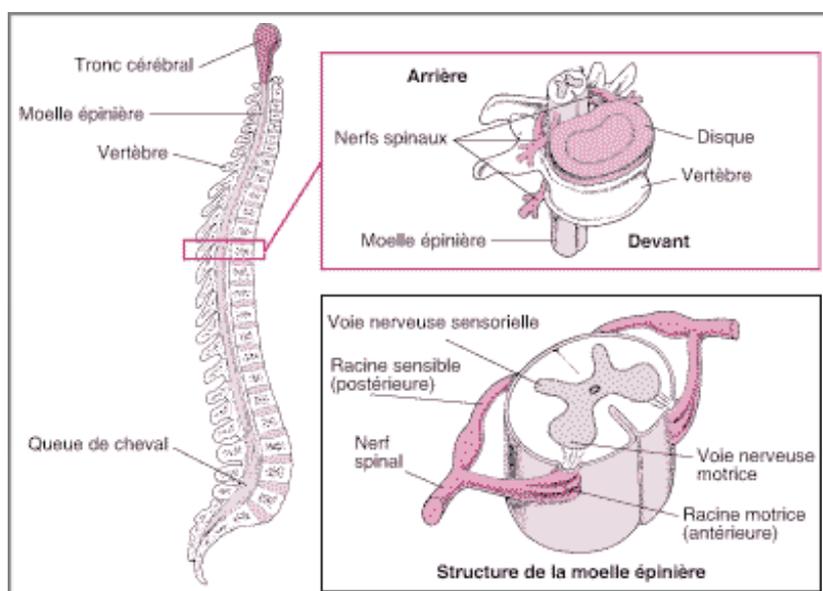


Le système nerveux autonome ou végétatif

Il ne nécessite aucune commande volontaire : autonome.

Il est mixte entre les SNC et SNP : il contient des **centres et des voies périphériques avec des neurones effecteurs.**

II. La moelle épinière



La partie inférieure du névraxe :

- Située dans le canal vertébral
- En continuité avec le tronc cérébral au dessus
- Entourée et protégée par des vertèbres et 3 méninges.

Long cordon :

- Allongé de 45cm de long
- Aspect segmenté avec un diamètre non constant : présence de renflements et de proportions rétrécies.

Substance grise centrale :

- Constituée par les corps cellulaires des neurones

- Formée de cornes dessinant un papillon

Substance blanche périphérique :

- Constituée par les axones des neurones

- Formée de cordons dans lesquels passent :

des voies ascendantes sensibles qui vont de la périphérie jusqu'au cerveau

des voies descendantes motrices qui vont du cerveau jusqu'à la périphérie

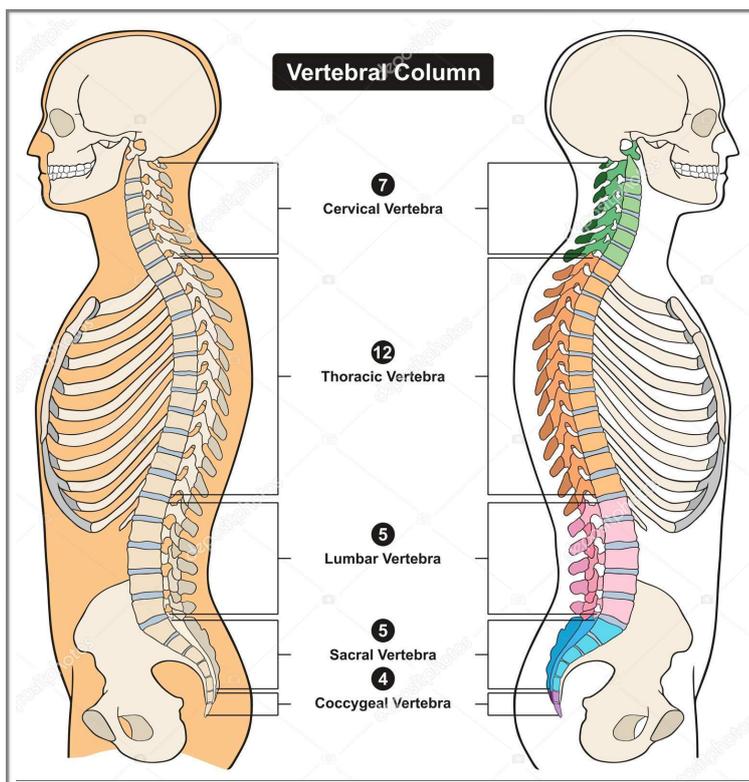
des voies associatives

Canal central ou épendymaire :

- Quasiment virtuel

- Reliquat embryonnaire

A. Situation et limites



7 vertèbres cervicales

12 vertèbres thoraciques ou dorsales

5 vertèbres lombales ou lombaires

5 vertèbres sacrées

1 vertèbre coccygienne

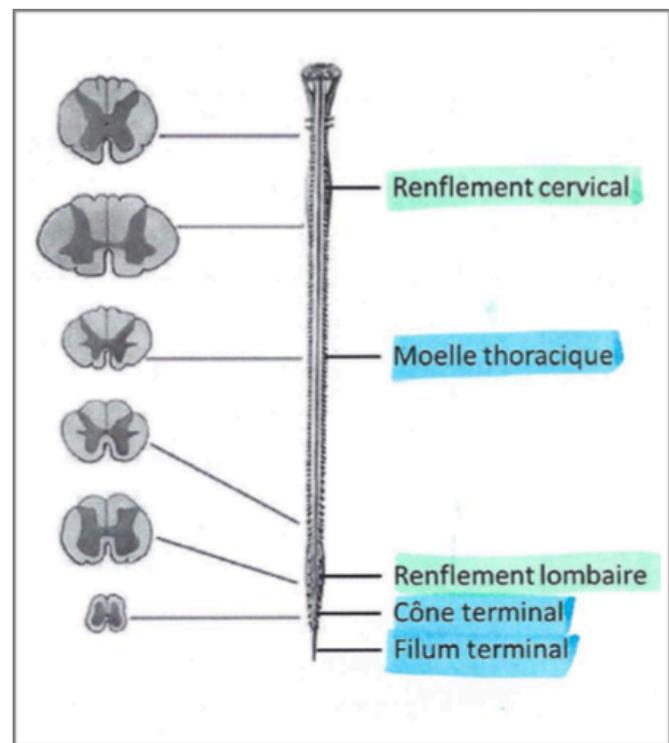
Limite supérieure : 1ère racine cervicale et bord inférieur du foramen magnum : orifice creusé dans l'os occipital.

Limite inférieure : Vertèbres lombaires L1/L2, présence de racines nerveuses formant la queue de cheval en dessous mais pas de moelle spinale.

Une ponction lombaire permet de prélever du liquide céphalo-spinal dans les méninges. Elle se fait en dessous de la vertèbre L2 pour ne pas léser la moelle spinale.

B. Configuration externe

	Configuration externe
Renflement cervical	- Point de départ des nerfs spinaux innervant les membres supérieurs
Moelle thoracique	- Plutôt grêle
Renflement lombaire	- Point de départ des nerfs spinaux innervant les membres inférieurs
Cône terminal	- Portion terminale de la moelle spinale située au niveau des vertèbres L1-L2 - Lieu d'émergence de racines nerveuses qui descendent et forment la queue de cheval
Filum terminal	- Petite extension rattachant la moelle spinale en bas



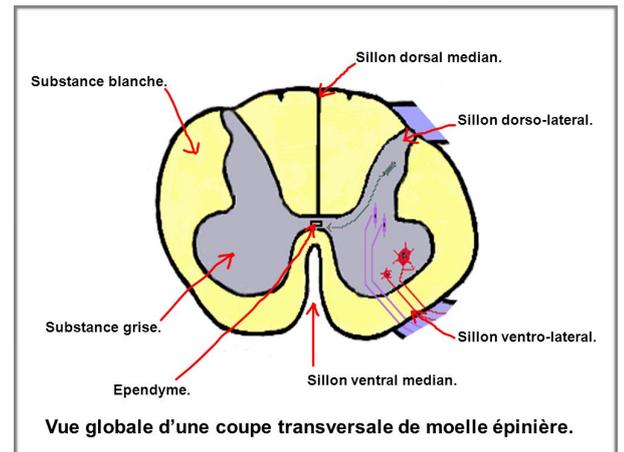
C. Sillons délimitants les cordons de substance blanche

2 sillons médians

- Fissure médiane ventrale ou sillon médian antérieur : en avant et très profond
- Sillon médiaux dorsal : en arrière et moins profond

2 sillons latéraux ou collatéraux

- Sillon ventral latéral
- Sillon dorsal latéral

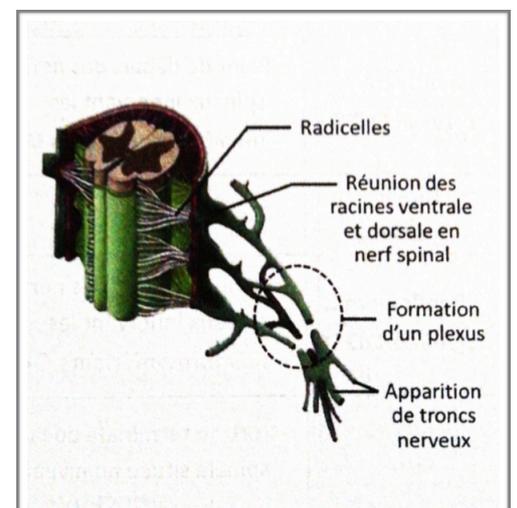


D. Organisation des racines nerveuses

- * Des **radicelles** naissent de la moelle spinale et s'unissent pour former des racines nerveuses ventrale et dorsale.
- * Les **racines ventrales et dorsales** se réunissent pour former le nerf spinal.
- * Le **nerf spinal** se redivise à son tour en branches ventrale et dorsale.
- * Les **branches ventrales** issues de plusieurs nerfs spinaux peuvent se regrouper pour former des plexus nerveux. Les **plexus** se redivisent à leur tour en troncs nerveux puis en nerfs, par ex :

le nerf médian du membre supérieur
le nerf ischiatique du membre inf

Nombres de nerfs spinaux : 8 cervicaux, 12 thoraciques, 5 lombaires, 5 sacrés et 1 coccygien.



Sortie des nerfs spinaux :

* A l'étage cervical, le nerf spinal sort au dessus de la vertèbre correspondante.

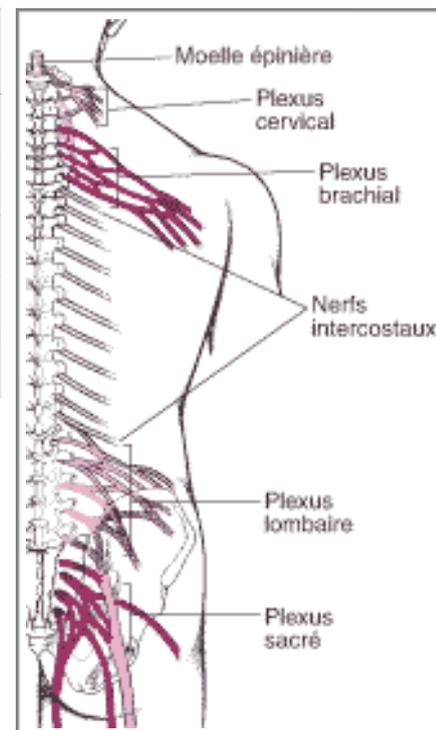
Le 1er sort au dessus de la vertèbre C1

Le 8eme sort en dessous de la vertèbre C7

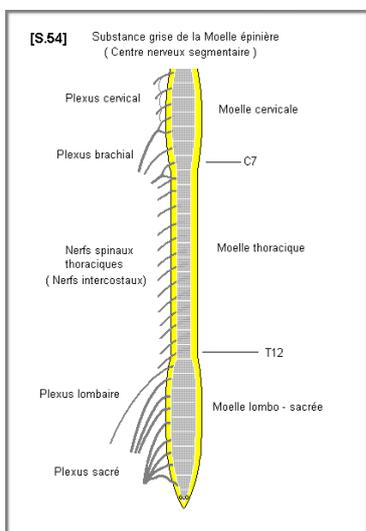
* Aux autres étages, le nerf spinal sort en dessous de la vertèbre correspondante.

E. Plexus nerveux

	Branches ventrales des nerfs spinaux	Innervé
Cervical	C1 à C4	Région du cou
Brachial	C5 à T1	Les membres supérieurs
Lombal	L1 à L4	La région lombale
Sacral	L4 à S3	Les membres inférieurs
Pudental	S2 à S4	Les organes pelviens



Croissance différentielle avec le canal vertébral



*Apparition de la queue de cheval

Au stade embryon, la canal croit plus vite que le moelle spinal.

In fine , la moelle spinale ne remplit que les 2/3 du canal vertébral : la portion basse du canal contient la queue de cheval.

*Verticalisation du trajet des racines nerveuses

Les racines spinales les plus hautes ont un trajet horizontal pour sortir de la moelle spinale.

Les racines spinales les plus basses vont être étirées au cours de la croissance et avoir un trajet de plus en plus vertical pour sortir de la moelle spinale par la vertèbre correspondante.

F. Configuration interne

Corne ventrale

Motrice

Est de forme différente selon les niveaux =

- plus ou moins développées selon le nombre de radicules qui en sortent

Contient les corps cellulaires des motoneurones

- émergence des axones par la racine ventrale puis par le nerf spinal
- mise en jeu des muscles triés squelettiques.

Corne dorsale

Sensitive : tact douleur, proprioception

Ne contient pas le corps cellulaire des 1ers neurones sensitifs qui est dans le ganglion spinal.

Reçoit les informations sensibles et les transmet vers les centres supérieurs.

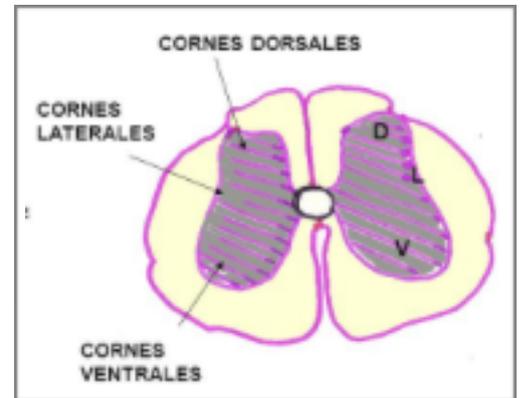
Peut filtrer les infos sensibles en diminuant la transmission des influx douloureux vers le cerveau.

Corne latérale

Présente au niveau thoracique

S'interpose entre la corne ventrale et la corne dorsale

Contient des centres du SNA.



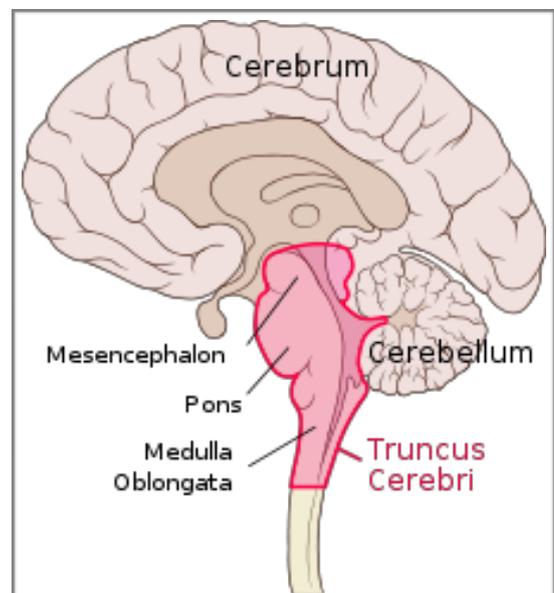
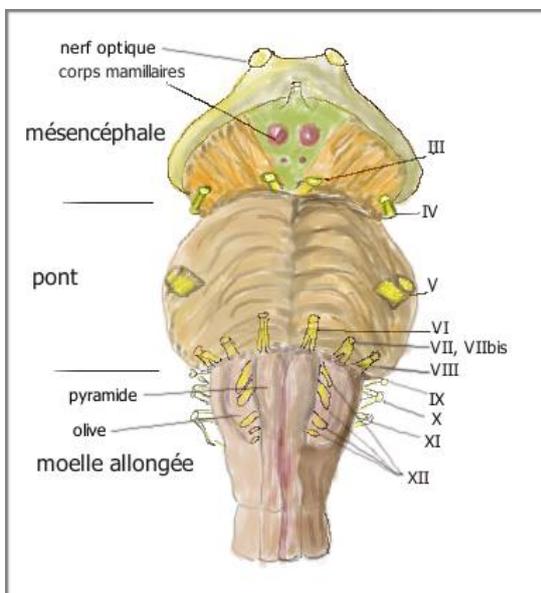
III. Le tronc cérébral

Situé dans la fosse cérébrale postérieure :

- * Dans le prolongement supérieur de la moelle cervicale au niveau du foramen magnum de l'os occipital
- * Dans l'étage infra-tentoriel
- * En relation en haut avec le cerveau et en arrière avec le cervelet par les pédoncules cérébelleux.

Constitué de 3 étages

- * Supérieur : mésencéphale
- * Moyen : pont ou protubérance annulaire
- * Inférieur : moelle allongée ou bulbe rachidien



A. Aspects fonctionnels

* Passages des voies de la motricité

Ce sont les voies descendantes depuis le cortex cérébral jusqu'en périphérie en passant par le tronc cérébral et la moelle spinale.

Elles croisent au niveau du tronc cérébral :

- le côté gauche du cerveau commande le côté droit du corps
- le côté droit commande le côté gauche du corps.

* Passage des voies de la sensibilité

Ce sont les voies ascendantes depuis la périphérie jusqu'au cortex

Elles croisent au niveau de la moelle spinale ou au niveau du tronc cérébral selon la voie sensitive empruntée :

- l'info sensitive du côté droit du corps rejoint le côté gauche du cerveau

* Formation réticulée

Située sur les 3 étages du tronc cérébral

-sur toute la longueur du tronc cérébral

-plutôt médiane et paramédiane

Intervient notamment dans la régulation du cycle éveil-sommeil : risque de coma si lésé.

* Carrefour

Est en relation avec la circulation du liquide céphalo-spinal

Correspond au lieu d'émergence des nerfs crâniens III à XII.

IV. Le liquide céphalo-rachidien ou céphalo-spinal

* Dans des cavités épendymaires

appelés ventricules

situées en profondeur de l'encéphale

plus dilatées que le canal épendymaire de la moelle spinale

* Renouvellement constant

Sécrété en permanence par les plexus choroïdes.

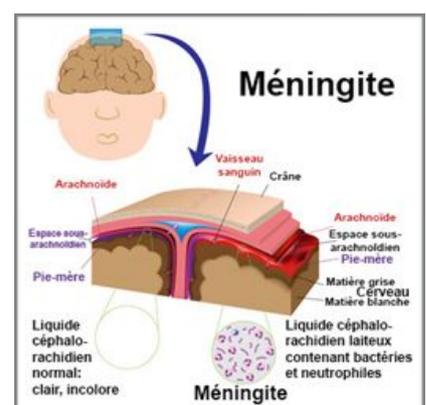
Résorbé par les granulations arachnoïdiennes au niveau des méninges

* Protection de l'encéphale : sert de tampon en cas de choc

* Source de pathologie

Peut véhiculer des maladie telles que des méningites et causer à terme des encéphalites

Peut entraîner diverses pathologies liées à un excès ou un défaut de liquide céphalo-rachidien ou à des défauts ventriculaires.



A. 4 ventricules et 1 canal

* 2 ventricules latéraux ou VL

Un à droite et un à gauche (symétrie)

En forme de fer à cheval

Situés au centre des hémisphères cérébraux :

- une corne frontale antérieure
- une corne occipitale postérieure
- une corne temporale inférieure

* 3e ventricule ou V3

Est impair et médian

Est en continuité avec les ventricules latéraux

Est situé au dessus du tronc cérébral, dans le diencephale : région de transition entre le tronc cérébral et les hémisphères cérébraux.

* Aqueduc

Est médian

Relie le 3e et le 4e ventricule

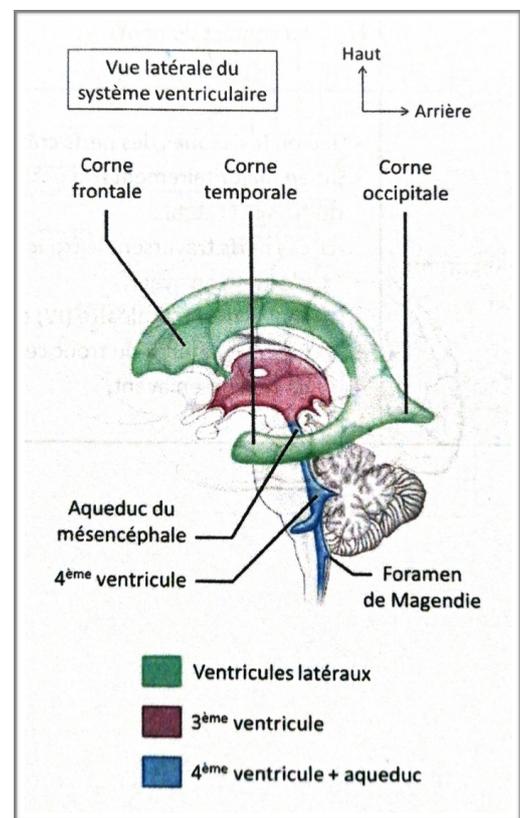
Est situé en regard du mésencéphale

* 4e ventricule ou V4

Est impair et médian

Est en arrière du tronc cérébral , en regard du pont et de la moelle allongée.

Contient le foramen de Magendie (orifice médian permettant la sortie du liquide céphalo-spinal vers l'espace sub-arachnoïdien où il est résorbé).



V Nerfs crâniens

A. Nerfs I et II.

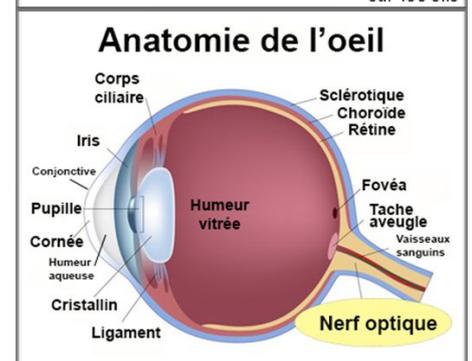
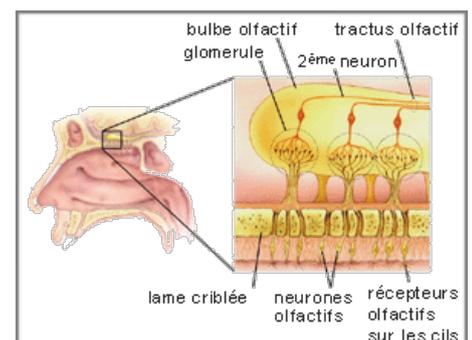
Nerf I : Olfactif : Nait au niveau de la muqueuse olfactive du nez

Entre dans le cerveau par la lame criblée de l'os éthmoïde

Nerf II : Optique : Nait au niveau de la rétine de l'oeil

Entre dans le crâne par le canal optique

Rejoint le cortex occipital en arrière du cerveau



B. Origines des nerfs III à XII

* Réelle :

Lieu où les noyaux des nerfs crâniens se trouvent

Située dans le plancher du 4^e ventricule

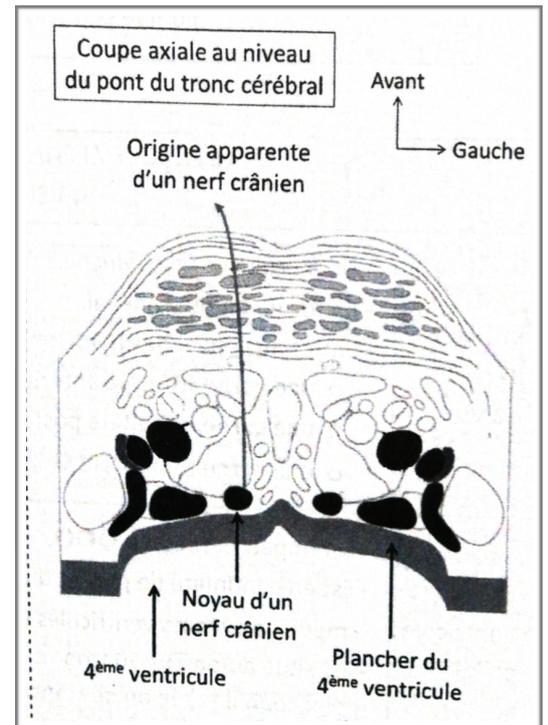
- correspond à la paroi du 4^e ventricule qui répond au tronc cérébral
- comprend un triangle bulbaire inférieure au contact de la moelle allongée
- comprend un triangle pontique supérieure au contact du pont

* Apparente :

Lieu où les axones des nerfs crâniens émergent

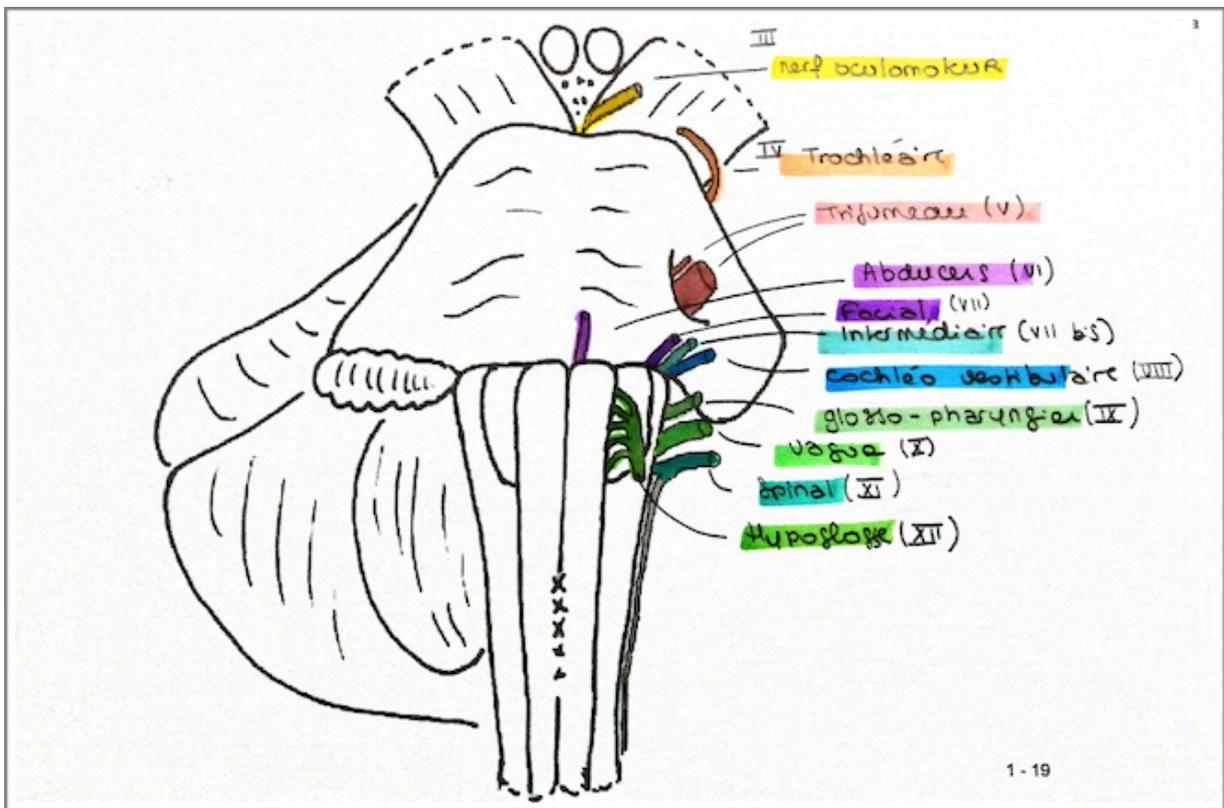
Située majoritairement à la partie antérieure du tronc cérébral

- ces nerfs traversent le tronc cérébral d'arrière en avant
- seul le nerf trochléaire (IV) émerge à la face postérieure du tronc cérébral avant de revenir en avant.



C. Noms et fonctions des nerfs III à XII

N°	Nom	Fonction	Origine
III	Oculomoteur	Oculomoteur	Face antérieure du mésencéphale
IV	Trochléaire	Oculomoteur	Face postérieure du mésencéphale
V	Trijumeau	Sensitif de la face	Pont
VI	Abducens	Oculomoteur	Sillon bulbo-pontique
VII	Facial	Moteur de la face	Sillon bulbo-pontique
VII bis	Intermédiaire	/	Sillon bulbo-pontique
VIII	Cochléo-vestibulaire	Audition, Equilibre	Sillon bulbo-pontique
IX	Glosso-pharyngien	/	Moelle allongée
X	Vague ou pneumogastrique	/	Moelle allongée
XI	Spinal	/	Moelle allongée
XII	Hypoglosse	Moteur de la langue	Moelle allongée



VI. Le cervelet

A. Petit cerveau

Situé en arrière du tronc cérébral
Contient 50% des neurones de l'encéphale

B. Relié au tronc cérébral

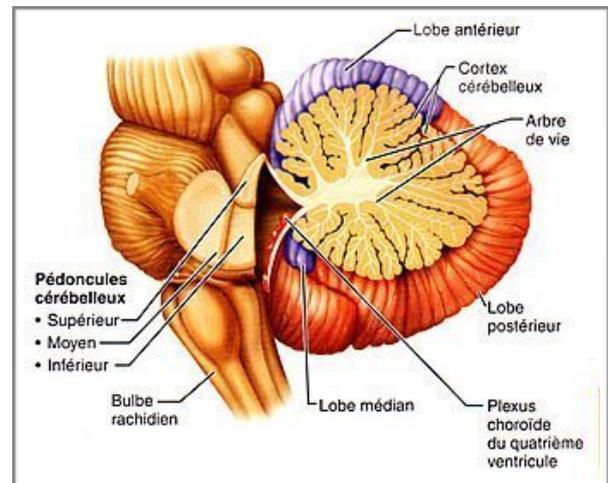
Par le pédoncule cérébelleux supérieur au niveau du mésencéphale
Par le pédoncule cérébelleux moyen au niveau du pont
Par le pédoncule cérébelleux inférieur au niveau de la moelle allongée

C. Fonctions

Est le grand système de contrôle de la voie descendante de la motricité pyramidale :

- le mouvement et la posture
- le tonus et l'équilibre
- l'oculomotricité

Possède également une fonction cognitive et émotionnelle.



VII. Le diencephale

A. Dans le cerveau

Entre les 2 hémisphères cérébraux
Au dessus du tronc cérébral

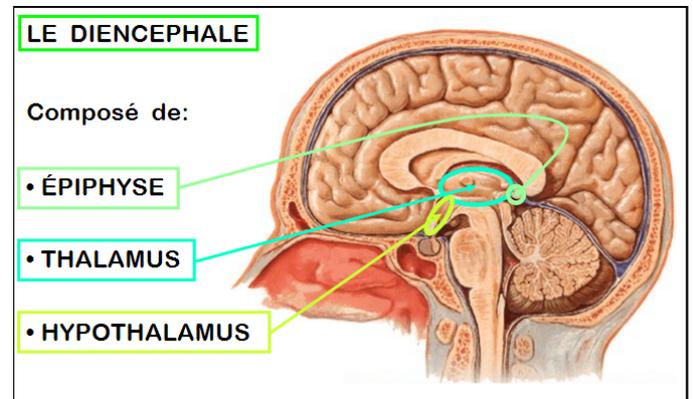
B. Divisé en 4 sous-région

L'épithalamus ou épiphyse

L'hypothalamus : centre de régulation du système nerveux autonome

Le thalamus :

- noyau relai qui projette les infos sur des régions spécifiques du cortex cérébral
 - assure un rôle de transmission et également de traitement et de filtration des infos
 - formé d'une multitude de sous-noyaux
- Le noyau sub-thalamique



VIII. Les méninges

= Enveloppes protectrices
Présentes au niveau de l'encéphale et de la moelle spinale
Situées entre la peau et la substance nerveuse

* 3 feuillets

Dure mère : feuillet externe et épais

Arachnoïde : feuillet intermédiaire

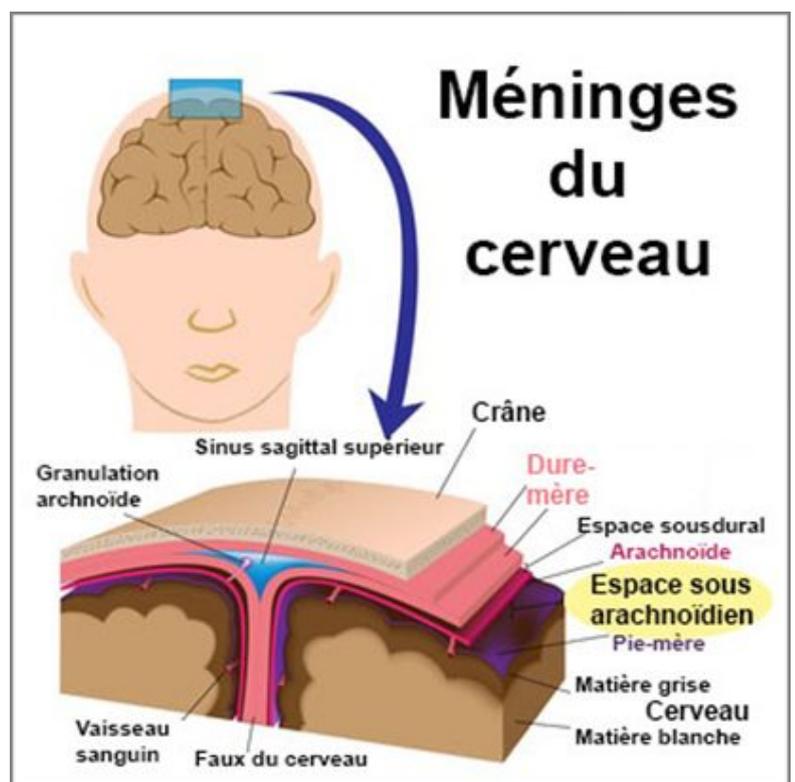
Pie mère : feuillet interne, au contact du SN

* 3 espaces

Extra dural : entre l'os et la dure-mère

Sous dural : entre la dure-mère et l'arachnoïde

Sous arachnoïdien : entre l'arachnoïde et la pie-mère



A. Expansions de dure mère

* Faux du cerveau

Cloison médiane

Sépare les 2 hémisphères cérébraux

* Tente du cervelet

Délimite un étage supra-tentorial au dessus et un étage infra-tentorial en dessous.

Sépare les hémisphères cérébraux du cervelet

Délimite le tronc cérébral par rapport au diencéphale et aux hémisphères cérébraux

IX. Les hémisphères cérébraux

A. Configuration externe

* 2 hémisphères cérébraux

Un à droite et un à gauche

Plutôt symétriques

Séparés partiellement sur la ligne médiane par la fissure longitudinale

* 3 commissures

Sont des faisceaux de substance blanche
Interconnectent en profondeur les 2 hémisphères cérébraux

Corps calleux : sur la ligne médiane

Commissure antérieure : transversale

Commissure postérieure : transversale

* 3 faces

Latérale ou externe

Médiale ou interne

Inférieure

* 3 pôles ou sommets

Fontal

Temporal

Occipital

B. Configuration interne

* Substance grise

Cortex cérébral en périphérie

Noyaux gris centraux en profondeur :

- noyau caudé

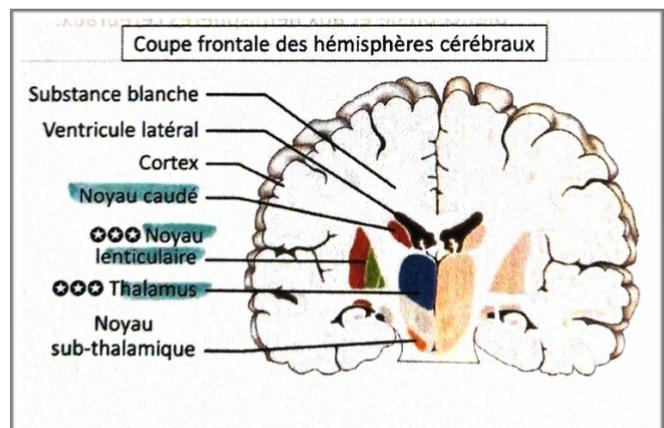
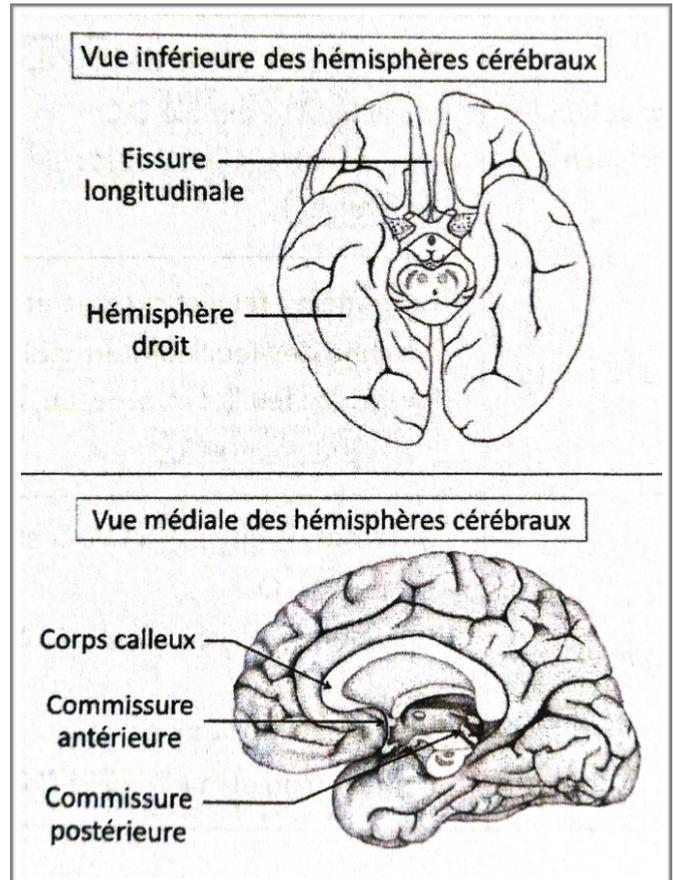
- noyau lenticulaire

- thalamus

- noyau sub-thalamique

* Substance blanche : en profondeur

* Cavités ventriculaires : au centre



C. Face latérale

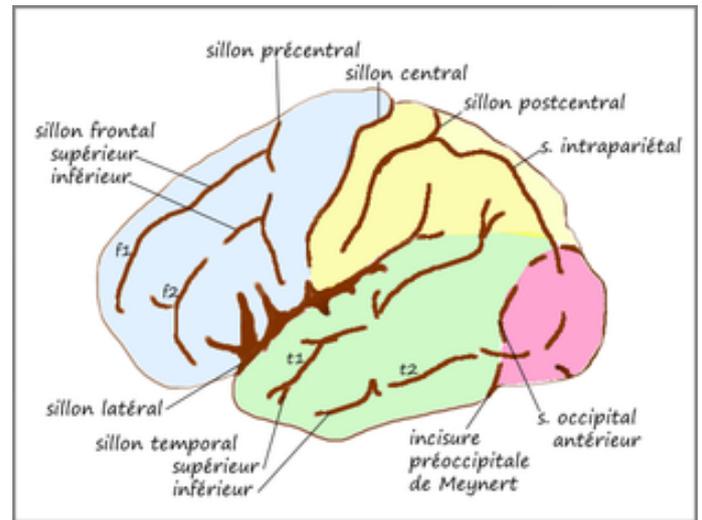
* Lobes visibles

Frontal, Pariétal, Temporal, Occipital

Pas le lobe de l'insula : enfoui en profondeur du sillon latéral

* Sillons visibles

- Latéral : sépare le **lobe temporal** en bas du **lobe frontal** et du **lobe pariétal** en haut
- Central : sépare le **lobe frontal** en avant du **lobe pariétal** en arrière
- Pariéto-occipital : sépare le **lobe pariétal** en haut du **lobe occipital** en bas
- Pas de grand sillon entre le **lobe temporal** et le **lobe occipital**



D. Médiale

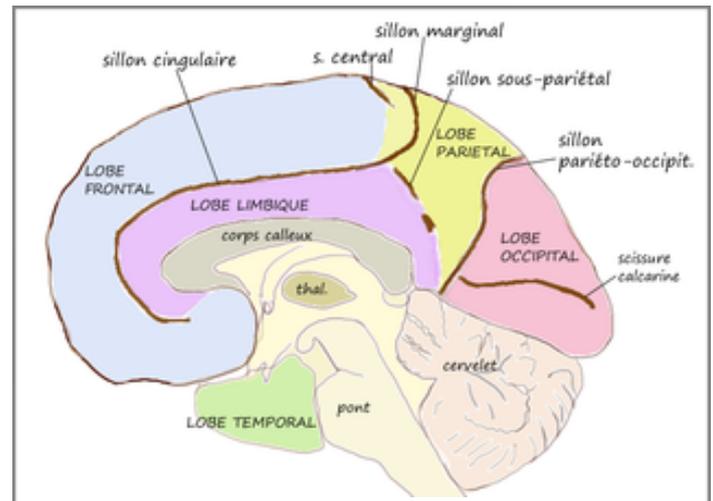
* Lobes visibles

Frontal, Pariétal, Temporal, Occipital

Pas le lobe de l'insula

* Sillons visibles

- Cingulaire : situé dans le lobe frontal et le lobe pariétal et délimite le corps calleux le gyrus cingulaire
- Pariéto-occipital
- Calcarin : situé au sein du lobe occipital et correspond au lieu de projection et d'intégration primaire des voies visuelles.
- Central



E. Face inférieure

* Lobes visibles

Frontal, Temporal, Occipital, Pas le lobe pariétal ni le lobe de l'insula.

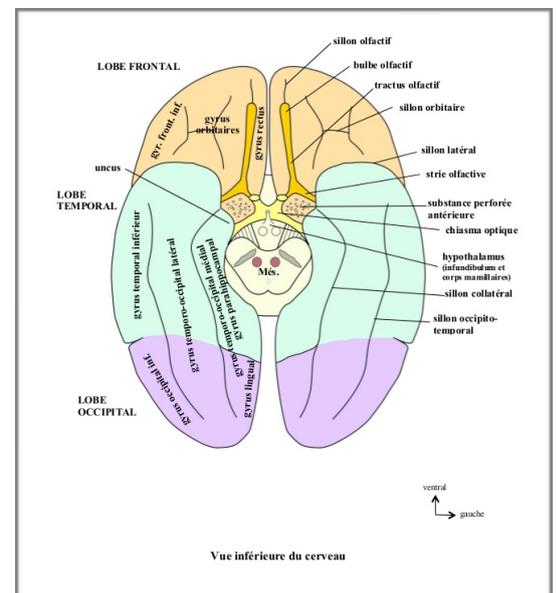
* Sillons visibles

- Olfactif

Emprunté par les voies olfactives à la face inférieure du lobe frontal

- En H

Situé à la face inférieure du lobe frontal, en forme de H.



F. Homonculus et hippocampe

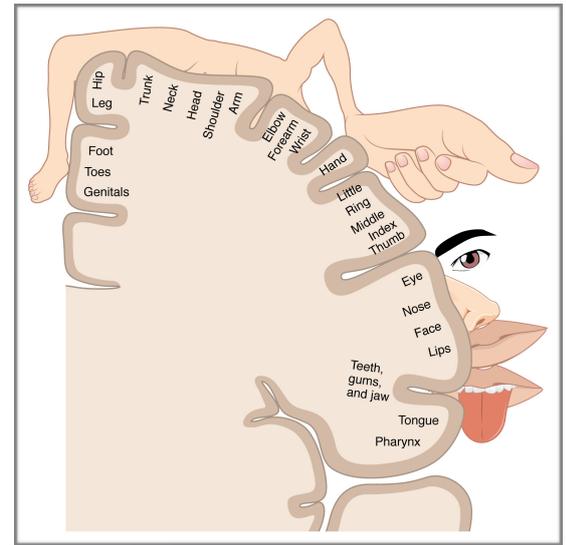
* Homonculus de Penfield

Représente la disproportion de la surface de cortex cérébral dédiée à la commande motrice d'une région du corps humain par rapport à la taille réelle de cette région par exemple :

- forte représentation de la face et de la main
- faible représentation du tronc

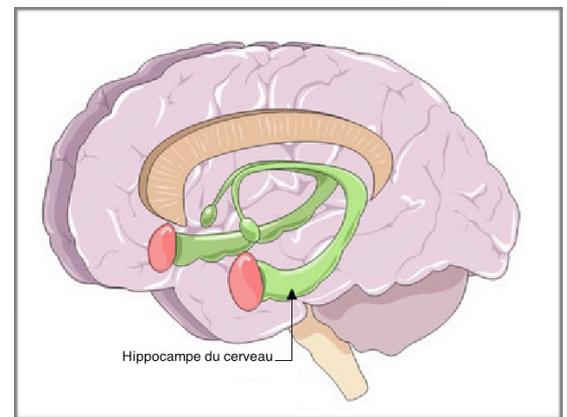
Témoigne de la somatotrope qui est la prise en charge de chaque région du corps sur des parties spécifiques du sillon central :

- sur la face médiale : membres inférieurs et organes génitaux
- sur la face latérale, de haut en bas : thorax, abdomen, main, face..



* Hippocampe

Structure enroulée à la face médiale du lobe temporal
Participe à la mémoire : atteinte et atrophie en cas de maladie d'Alzheimer.



Aspects fonctionnels la	de la face latérale
Lobe frontal	<ul style="list-style-type: none"> * Région motrice ou gyrus pré-central : <ul style="list-style-type: none"> - située en avant du sillon central au sein des 2 hémisphères cérébraux - point de départ de la commande motrice du corps humain * Région prémotrice <ul style="list-style-type: none"> - située en avant de la région motrice * Région préfrontale <ul style="list-style-type: none"> - située en avant de la région prémotrice - contient une partie du langage au niveau de la 3e circonvolution frontale au sein de l'hémisphère gauche dans 95% des cas
Lobe pariétal	<ul style="list-style-type: none"> * Gyrus post-central : <ul style="list-style-type: none"> - situé en arrière du sillon central - zone d'intégration des voies de la sensibilité * Gyrus pariétaux supérieur et inférieur <ul style="list-style-type: none"> - interviennent dans la représentation spatiale et dans l'équilibre

Aspects fonctionnels la	de la face latérale
Lobe occipital	<ul style="list-style-type: none"> * Constitué de 3 gyri : <ul style="list-style-type: none"> - gyrus occipaux supérieur ou O1 - gyrus occipital moyen ou O2 - gyrus occipital inférieur ou O3 * Est en continuité avec les régions du lobe temporal et du lobe pariétal * Contient des zones d'intégration de la vision
Lobe temporal	<ul style="list-style-type: none"> * Constitué de 3 principaux gyri : <ul style="list-style-type: none"> - gyrus temporal supérieur ou T1 - gyrus temporal moyen ou T2 - gyrus temporal inférieur ou T3 * Contient le gyrus de Heschl au sein de T1 : <ul style="list-style-type: none"> - impliqué dans l'audition * Contient l'aire de Wernicke au sein de T1 : <ul style="list-style-type: none"> - intervient dans le langage au sein de l'hémisphère gauche.
Lobe de l'insula	<ul style="list-style-type: none"> * Constitué de 5 gyri qui interviennent dans toutes les fonctions : motricité, sensibilité

